

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-019878

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl. B23K 26/00  
 B23K 26/06  
 B23K 26/14  
 G02B 6/00  
 G02B 6/40

(21)Application number : 06-177636

(71)Applicant : RICOH CO LTD

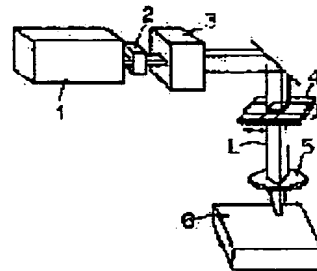
(22)Date of filing : 05.07.1994

(72)Inventor : OGAKI TAKASHI

**(54) METHOD FOR FORMING GUIDE GROOVES FOR OPTICAL FIBER AND GUIDING BASE PLATE FOR OPTICAL FIBER****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To make it possible to form a groove shape complying with the outside shape of an optical fiber and to minimize the mispositioning of the central position of the optical fiber.

**CONSTITUTION:** The shape of the groove bottom which is nearly trapezoidal or round is formed by synchronizing an X-Y-Z table 6 and the laser oscillation of a laser oscillator 1 and moving this X-Y-Z table 6 at every pulse at the time of forming and working the groove. As a result, the groove shape fitting the shape of the optical fiber is obtd.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-19878

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

B 2 3 K 26/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C

A

G

26/06

J

26/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-177636

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

(22) 出願日

平成6年(1994)7月5日

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大垣 傑

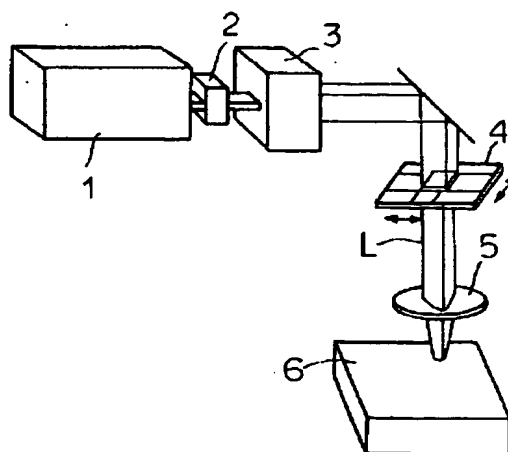
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 光ファイバー用ガイド溝の形成方法及び光ファイバー用ガイド基板

(57) 【要約】

【目的】 溝形状を光ファイバー外形に合わせて形成でき、光ファイバー中心位置の位置ずれを最小限にとどめることを可能にする。

【構成】 溝の形成加工時に、X-Y-Zテーブル6とレーザ発振器1のレーザ発振を同期させ、パルス毎にX-Y-Zテーブル6を移動させ、台形やアールに近い溝底部形状を形成する。これによって光ファイバーの形状にフィットした溝形状を得る。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリイミド、PET、PC 等エキシマレーザー光に吸収を持つ板状あるいはフィルム状の樹脂材に、スリット状レーザービームを照射して光ファイバー用ガイド溝を形成させる方法において、被加工物となる樹脂材を設置する X-Y-Z テーブルの作動と照射レーザー光を同期させ、光ファイバーの外形に合致したガイド溝を形成することを特徴とする光ファイバー用ガイド溝の形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 の光ファイバー用ガイド溝の形成方法において、被加工物となる樹脂材を素子基板上に設置した後、素子位置に合わせてガイド溝を形成することを特徴とする光ファイバー用ガイド溝の形成方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の光ファイバー用ガイド溝の形成方法において、投影用マスクパターンに複数のスリットを設け、複数のガイド溝を同時に形成することを特徴とする光ファイバー用ガイド溝の形成方法。

【請求項 4】 請求項 3 の光ファイバー用ガイド溝の形成方法において、溝加工時にアシストガスを加工部に吹きつけながら加工することを特徴とする光ファイバー用ガイド溝の形成方法。

【請求項 5】 請求項 4 の光ファイバー用ガイド溝の形成方法において、アシストガス吹きつけ口と対をなす位置に吸気口を配して吸気することを特徴とする光ファイバー用ガイド溝の形成方法。

【請求項 6】 請求項 5 の光ファイバー用ガイド溝の形成方法において、ガイド溝と同時に付属部品の封入穴を形成することを特徴とする光ファイバー用ガイド溝の形成方法。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 5 のいずれかの光ファイバー用ガイド溝の形成方法によりガイド溝を形成してなる光ファイバー用ガイド基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光ファイバー用ガイド溝の形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来のアブレーションによる光ファイバー用ガイド溝の形成方法においてはレーザー光のスキャンを行っていないため、例えば特開平 4-251806 号公報に示されるように溝パターンは矩形に近いものに限られていた。しかしながら実際には壁面を垂直に形成することは難しく、スリットパターンを移動させながら形成させたり、実加工上の不備（例えばアブレーション時に生じるカーボンの付着）や工夫の余地が残されていた。

【0003】 その結果光ファイバーの位置決めには溝の深さ、幅を含めたパターン精度を求められることとなり、光ファイバーバラツキを含めた深さ幅にパターンを形成させることが必要となり、光ファイバー中心位置に

2

バラツキを与える結果となっている。また従来の方法においてはアブレーションにより形成した溝板を光学素子に位置決めする必要があった。

【0004】 本発明はこのような従来の問題点を解決するためになしたもので、溝形状を光ファイバー外形に合わせて形成でき、光ファイバー中心位置の位置ずれを最小限にとどめることができる光ファイバー用ガイド溝の形成方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法は上記目的を達成するために、ポリイミド、PET、PC 等エキシマレーザー光に吸収を持つ板状あるいはフィルム状の樹脂材に、スリット状レーザービームを照射して光ファイバー用ガイド溝を形成させる方法において、被加工物となる樹脂材を設置する X-Y-Z テーブルの作動と照射レーザー光を同期させ、光ファイバーの外形に合致したガイド溝を形成することを特徴とする。

【0006】 本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、被加工物となる樹脂材を素子基板上に設置した後、素子位置に合わせてガイド溝を形成するものとすることができる。

【0007】 本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、投影用マスクパターンに複数のスリットを設け、複数のガイド溝を同時に形成するものとすることができる。

【0008】 本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、溝加工時にアシストガスを加工部に吹きつけながら加工するものとすることができる。

【0009】 本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、アシストガス吹きつけ口と対をなす位置に吸気口を配して吸気するものとすることができる。

【0010】 本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、ガイド溝と同時に付属部品の封入穴を形成するものとすることができる。

【0011】 本発明に係る光ファイバー用ガイド基板は、上記いずれかの光ファイバー用ガイド溝の形成方法によりガイド溝を形成してなることを特徴とする。

## 【0012】

【実施例】 以下本発明を図面を参照して説明するが、まず本発明の実施に用いるレーザー加工機の概要を図 1 により説明する。レーザー発振器 1 より発振されたレーザー光 L はアッテネータ 2 にて適正なエネルギーに下げられた後、整形レンズ系 3 においてビーム内強度分布の均一化やビームの形状を整える。この後マスク 4 によって必要なパターンを形作り、これを結像レンズ 5 により X-Y-Z テーブル 6 上に設置した基板（図示せず）にパターンを結像させ溝加工を行う。図 2 は溝を形成すべきガイド基板 7 に光学素子 8 を有する基板 9 を接合した状態を示しており、光学素子の位置に合わせてガイド基板 7 に

ガイド溝を形成する。図中10が溝形成部である。

【0013】レーザー光Lの照射による加工部位には、図3に示すようにアシストガスの吹きつけ口11と吸引口12を対向させて配し、加工部位にアシストガスの安定した流れを形成する。これによって基板9の光学素子8を設けた部位にカーボン粒子等を付着させることをなくし、周辺環境を清浄に保つようにしている。

【0014】溝の形成加工においては、X-Y-Zテーブル6とレーザ発振器1のレーザ発振を同期させ、パルス毎にX-Y-Zテーブル6を移動させ、台形やアールに近い溝底部形状を形成し、光ファイバーの形状にフィットした溝形状を得る。図4(A)～(D)に溝の形成例を示す。レーザーの照射によりガイド基板7への元スリットのみで得られるガイド溝13の形状が(A)とすると、X-Y-Zテーブル6の位置をガイド基板7の短手方向に移動させながら溝加工を行うことにより(B)～(D)に示すような形状のガイド溝14、15、16を得ることができる。これを図5で示す断面で見ると、例えば断面が矩形のガイド溝17に光ファイバ18を入れたら、光ファイバ18の径のバラツキや落とし込みのためのマージンのため、光ファイバ18の位置にバラツキが生じる(A)。一方、上記のような加工によって形成したガイド溝19では、光ファイバ18の中心位置のずれが極めて小さくなる(B)。

【0015】また図1の状態として光学素子8の位置に合わせて溝パターンを形成すれば、溝形成後にガイド基板7を位置決めする工程を省略でき、より精度の良い位置決めが可能となる。マスク4に複数のスリットを設けて加工すれば、一度に複数の溝加工が可能となり、加工効率が向上する。さらに、溝加工時にHe、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、ドライエアー等のアシストガスを加工部に吹きつけば、アブレーションにより飛散するカーボンをCO<sub>2</sub>のようなガスとして、あるいはカーボン粒子として吹き飛ばし、さらにアシストガスによってもガス化しなかった残カーボンを光学素子機能にダメージを与えない側や吸気口へ排出することができ、ガイド基板7あるいはその周辺部に付着することを防止できる。

【0016】さらに図6に示すように、ガイド基板7にガイド溝を形成すると同時に、付属部品、例えば光ファイバ18の端部に形成したボール状集光レンズ部20の封入穴21を形成するようにしてもよい。

【0017】

【発明の効果】請求項1の光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、X-Y-Zテーブルとレーザ発振を同期させているので、パルス毎にテーブルを移動させることにより台形やアールに近い溝底部形状を形成することができ、光ファイバー形状にフィットした溝形状を得ることができ、光ファイバー中心位置のずれを極めて小さくすることができるという効果がある。

【0018】請求項2の光ファイバー用ガイド溝の形成

方法は、光学素子位置に合わせて溝パターンを形成するので、溝形成後にガイド板を位置決めする工程を省略でき、より精度の良い位置決めが可能となるという効果がある。

【0019】請求項3の光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、マスクパターンに複数のスリットを設けるようにしたため、一度に複数の溝加工が可能となり、加工効率を向上させることができるという効果がある。

【0020】請求項4の光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、溝加工時にHe、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、ドライエアー等のアシストガスを加工部に吹きつけるようにしたため、アブレーションにより飛散するカーボンをCO<sub>2</sub>のようなガスとしてあるいはカーボン粒子として吹き飛ばし、溝基板あるいはその周辺部に付着することを防止し、光学素子等の機能にダメージを与えることなく良好な溝形状加工を行うことができるようになるという効果がある。

【0021】請求項5の光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、アシストガス吹きつけ口と対向する位置に吸引口を設置するようにしたため、アシストガスの流れが安定し、光学素子部にカーボン粒子等を付着させることなく、周辺環境を清浄に保つことができるという効果がある。

【0022】請求項6の光ファイバー用ガイド溝の形成方法は、光学素子部に合わせてガイド溝と同時に付属部品の封入穴を形成するようにしたため、光ファイバー端部に形成させたボール状集光レンズ部等を封入すべき穴を同時に形成することができるようになるという効果がある。

【0023】請求項7の光ファイバー用ガイド基板は、本発明に係る光ファイバー用ガイド溝の形成方法によりガイド溝を形成してなるので、光ファイバー形状にフィットした溝形状を有するものとなり、光ファイバー中心位置のずれを極めて小さなものとなるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に用いるレーザ加工機の概要を示す図である。

【図2】溝を形成すべきガイド基板に光学素子を有する基板を接合した状態を示す図である。

【図3】レーザー光の照射部位に配したアシストガスの吹きつけ口と吸引口を示す図である。

【図4】溝の形成例を示す図である。

【図5】溝形状による光ファイバの位置決め状態を示す図である。

【図6】ガイド基板にガイド溝と同時に付属部品の封入穴を形成した例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 レーザ発振器
- 2 アッテネータ
- 3 整形レンズ系

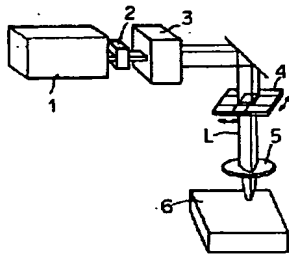
5

6

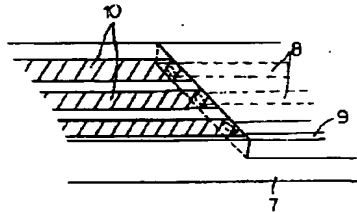
- 4 マスク  
 5 結像レンズ  
 6 X-Y-Zテーブル  
 7 ガイド基板  
 8 光学素子  
 9 基板  
 10 溝形成部  
 11 アシストガスの吹きつけ口

- 12 アシストガスの吸引口  
 13、14、15、16 ガイド溝形状  
 17 ガイド溝  
 18 光ファイバ  
 19 ガイド溝  
 20 ボール状集光レンズ部  
 21 封入穴  
 L レーザ光

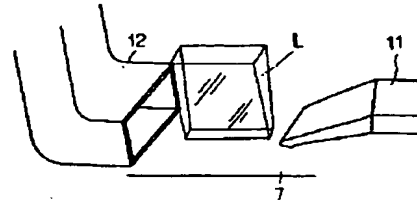
【図1】



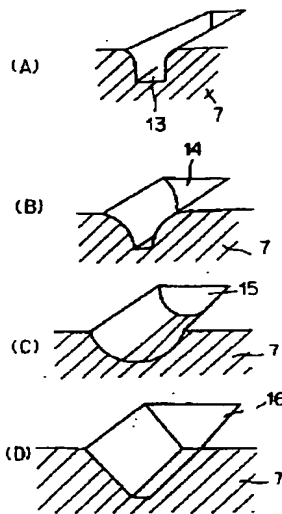
【図2】



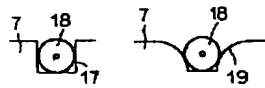
【図3】



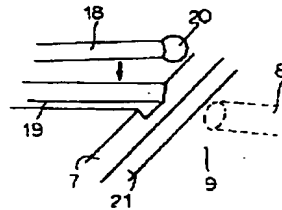
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 2 B 6/00

6/40

識別記号

3 4 6

庁内整理番号

F I

技術表示箇所